



## ПОЛИГОНЫ ВОРОНОГО В ИССЛЕДОВАНИИ ФАКТОРНОЙ СТРУКТУРЫ ПОТЕНЦИАЛА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ

**Е.А. ОРЕХОВА<sup>1</sup>**

**А.В. ПЛЯКИН<sup>2</sup>**

<sup>1)</sup> *Муниципальное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волжский институт экономики, педагогики и права»*

**г. Волжский**

<sup>2)</sup> *Волжский гуманитарный институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Волгоградский государственный университет»*

**г. Волжский**

<sup>1)</sup> *e-mail: eorekhova@mail.ru*

<sup>2)</sup> *e-mail: aplyakin@mail.ru*

В статье на основе статистических данных за 2012 год предпринята попытка практического использования инструмента геостатистического анализа – полигонов (карт) Вороного – для выполнения пространственного анализа и оценки важнейших составляющих потенциала экономического развития (PED<sub>MP</sub>) муниципальных районов, в числе которых: трудовая, природно-экологическая, производственная, институциональная, организационная и информационная подсистемы PED<sub>MP</sub>. Созданные в ГИС тематические электронные карты (картограммы) подтвердили объективность пространственной неоднородности факторных составляющих экономического потенциала муниципальных районов. Сравнительный анализ карт Вороного можно использовать в качестве дополнительного средства исследования скрытых закономерностей в региональном экономическом пространстве и выявления пространственной взаимообусловленности факторных составляющих экономического потенциала муниципалитетов.

Ключевые слова: Волгоградская область, муниципальный район, экономический потенциал, структура экономического потенциала, эволюционно-генетический подход, индикаторы экономического развития, полигоны Вороного, пространственный анализ, ГИС, картограмма.

Потенциал экономического развития (экономический потенциал) PED современные исследователи трактуют как способность экономики производить определённые блага заданного качества и доводить их до потребителя [1]. Экономический потенциал представляется системой, состоящей из подсистем (производственной, научно-технической, трудовой, финансовой, природной и др.), итогом развития которых является рост уровня благосостояния населения [2, 3]. Экономический потенциал муниципальных образований определяют как "выявленные ресурсные возможности социально-экономического развития, которые должны максимально удовлетворить потребности местного сообщества и вывести муниципальное образование на совершенно новый уровень конкурентоспособности" [4, С. 57]. Очевидно, что следует выделять имеющийся в наличии и используемый экономический потенциал муниципальных районов [5]. Подобный подход позволяет сформировать логически упорядоченную систему исходных (базовых) и производных (относительных) показателей экономического потенциала, а также предложить новые показатели, основанные, например, на ключевых положениях эволюционно-генетической теории факторов производства и использовании инструментария современных ГИС, обеспечивающих лучшее визуальное восприятие и объективность результатов пространственного анализа и оценки [6-9].

Целью настоящего исследования является характеристика пространственного распределения экономического потенциала (PED<sub>MP</sub>) муниципальных районов (MP) на территории Волгоградской области. Задачи исследования включали в себя: апробацию новой системы индикаторов потенциала экономического развития муниципалитетов; исследование возможностей инструмента геостатистического анализа – *полигонов Вороного* – для выявления скрытых пространственных закономерностей, характеризующих тенденции и возможности в распределении экономического потенциала муниципальных районов на территории региона. Исходными данными для реализации расчетов в ГИС послужили статистические данные Волгоградстата за 2012 год [10-12].



На основе эволюционно-генетического подхода и структурного анализа факторных затрат в производстве валового регионального продукта ранее был сделан вывод о возможности оценки стоимостных и натуральных параметров производства в муниципальных районах [13]. В соответствии с этим выводом потенциал экономического развития муниципальных районов можно определить на основе предварительной оценки факторных его составляющих: *трудовой составляющей* ( $PED_A$ ), *производственной* ( $PED_T$ ), *природно-ресурсной* ( $PED_M$ ), *институциональной* ( $PED_{INS}$ ), *организационной* ( $PED_O$ ), *информационной* ( $PED_{INF}$ ). Таким образом, потенциал экономического развития муниципального района можно выразить функцией:

$$PED_{MP} = F(PED_A, PED_T, PED_M, PED_{INS}, PED_O, PED_{INF})$$

Оценка составляющих  $PED_{MP}$  муниципального района может осуществляться с учетом теоретически обоснованной системы показателей, отражающих: *факторную ёмкость произведённого продукта* (количество затрат фактора производства на единицу ВМП); *отдачу факторов производства* (количество ВМП на единицу использованного фактора производства); *факторную оснащённость и обеспеченность производства* (количество единиц одного фактора производства на единицу количества другого фактора) [6]. При этом, базовым показателем, характеризующим достигнутое состояние ЭП муниципального района, предлагается считать *объем произведенного муниципального продукта Q* (ВМП). К числу других показателей имеющегося в наличии ЭП следует отнести: количество занятых в производстве, чел. (трудовой потенциал, A); стоимость основных фондов, тыс. руб. (техничко-технологический потенциал, T); площадь земель сельскохозяйственного назначения, га (природно-ресурсный потенциал, M); потери рабочего времени от несчастных случаев на производстве, человеко-дней (институциональный потенциал, Ins); количество организаций и предприятий по видам экономической деятельности, ед. (организационный потенциал, O); затраты на информационно – коммуникационные технологии, тыс. руб./год (информационный потенциал, Inf). Применительно к муниципальным районам предлагается использовать систему показателей  $PED_{MP}$ , основанную на представлении о структуре факторных затрат в процессе производства ВМП (Q) (табл. 1).

Таблица 1

**Факторная структура показателей имеющегося и используемого потенциала экономического развития муниципальных районов ( $PED_{MP}$ )**

$PED_{MP}$	Показатели имеющегося $PED_{MP}$	Показатели используемого $PED_{MP}$
<b><math>PED_A</math></b>	количество занятых в экономике, чел. (A)	производительность труда ( $Q/A$ ); трудоёмкость производства ( $A/Q$ )
<b><math>PED_T</math></b>	стоимость основных фондов, млн. руб. (T)	технологическая отдача средств производства ( $Q/T$ ); технологическая ёмкость ВМП ( $T/Q$ )
<b><math>PED_M</math></b>	посевные площади всех сельскохозяйственных культур, тыс. га. (M)	ресурсоотдача (урожайность) ( $Q/M$ ); ресурсоёмкость сельскохозяйственного производства ( $M/Q$ )
<b><math>PED_{INS}</math></b>	потери рабочего времени от несчастных случаев на производстве, человеко-дней (Ins)	Потери рабочего времени на каждую организацию ( $Ins/O$ ) и организационная обеспеченность потерь рабочего времени в результате несчастных случаев на производстве ( $O/Ins$ )
<b><math>PED_O</math></b>	количество организаций и предприятий, ед. (O)	организационная отдача производства ВМП ( $Q/O$ ); организационная ёмкость ВМП ( $O/Q$ )
<b><math>PED_{INF}</math></b>	затраты на информационно – коммуникационные технологии, млн.руб./год (Inf)	Информационная ёмкость ВМП ( $Inf/Q$ )

\*Базовый расчётный показатель – величина ВМП, руб., (Q).

*Трудовая составляющая*  $PED_A$  может быть выражена через эффективность использования трудовых ресурсов каждого муниципального района на основе оценки производительности труда ( $Q/A$ ) и трудоёмкости процесса производства ( $A/Q$ ), измеряемых соотношением величины годового объема ВМП (Q) и количества занятых в экономике муниципального района, т.е.  $PED_A = F(Q/A, A/Q)$ . *Производственная составляющая*  $PED_T$  очевидно характеризуется технологической отдачей средств производства ( $Q/T$ ) и техниче-



ской ёмкостью ВМП ( $T/Q$ ), измеряемых соотношением величины годового объема ВМП и стоимости основных фондов по каждому МР в отдельности, т.е.  $PED_T = F(Q/T, T/Q)$ . *Природно-ресурсную* составляющую  $PED_M$  можно охарактеризовать величиной ресурсотдачи (в данном случае – земли) ( $Q/M$ ) и ресурсоёмкости ( $M/Q$ ) сельскохозяйственного производства, т.е.  $PED_M = F(Q/M, M/Q)$ . *Институциональная* составляющая  $PED_{INS}$  может быть выражена через оценку соответствия производственной деятельности предприятий существующим положениям и нормам трудового законодательства на основе оценки потерь рабочего времени от несчастных случаев на производстве в расчете на организацию ( $Ins/O$ ) и организационной обеспеченности потерь рабочего времени ( $O/Ins$ ), т.е.  $PED_{INS} = F(Ins/O, O/Ins)$ . *Организационная* составляющая  $PED_O$  характеризуется эффективностью производственной деятельности действующих в муниципальных районах предприятий, оцениваемой организационной отдачей производства продукции ( $Q/O$ ) и организационной ёмкостью ВМП ( $O/Q$ ). Наконец, *информационная* составляющая  $PED_{INF}$  характеризуется эффективностью использования информационных технологий и ресурсов предприятий и организаций в процессе производства, выраженной через информационную ёмкость произведённого ВМП ( $Inf/Q$ ).

Для оценки экономического потенциала муниципальных районов Волгоградской области важно оценить тенденции и скрытые пространственные закономерности его формирования. В связи с этим, большой интерес представляет исследование окружения каждого МР совокупностью ближайших районов посредством расчёта локальных статистических характеристик, позволяющих оценить: тенденции пространственного изменения  $PED_{MR}$ , его локальные вариации и выбросы. В полной мере успешному решению этих задач способствует применение инструментов разведочного анализа пространственных данных ESDA<sup>1</sup> в геоинформационной системе ARCGIS и, в частности, создание полигонов (карт) Вороного [14], поскольку технологии геостатистического анализа являются важнейшим условием объективных оценок в процессе региональных экономических исследований [15].

Полигоны Вороного создаются таким образом, чтобы границы между полигонами находились посреди прямых линий, соединяющих геостатистические центры муниципальных районов на центрограмме [16]. После того, как полигоны созданы, муниципальные районы – соседи определяются как районы, чьи полигоны имеет общую границу с выбранным МР. Используя определение "муниципальный район – сосед", можно вычислить целый ряд локальных статистических показателей по имеющимся статистическим данным для районов (локальное среднее  $x_{cp}$ , медиану  $Me$ , среднеквадратическое отклонение  $\sigma$ , величину энтропии  $E$ , выделить кластеры МР и др.). После того, как эта операция будет выполнена для всех полигонов и их соседей, в ГИС будут показаны значения локальных статистических характеристик с тем, чтобы визуализировать полигоны, имеющие их высокие и низкие значения, а также выполнить классификацию МР. Инструмент составления карты Вороного предлагает целый ряд методов для присвоения полигонам вычисленных значений  $x_{cp}$ ,  $\sigma$ ,  $Me$  и т.д. Для выявления тенденций пространственных изменений составляющих численности населения малых и средних городов была выполнена операция локального сглаживания в ГИС на основе расчёта статистики Вороного – *среднего значения*  $x_{cp}$  – для каждого полигона и его окружения (рис. 1). В этом случае значение, присваиваемое каждому полигону на карте Вороного, получается в результате осреднения значений центральной точки полигона и его соседей, а наибольшие значения средних значений показателя полигонов помогут определить районы, имеющие наибольший потенциал своего экономического развития.

В 2012 году более половины занятого в сфере производства населения Волгоградской области сосредоточены в двенадцати из 33 муниципальных районов (Городищенском, Жирновском, Калачёвском, Котовском, Камышинском, Палласовском и др.) [10]. В то же время, производительность труда в муниципальных районах лишь отчасти соответствует количеству занятого трудом в них населения, достигая наибольших значений в Даниловском, Михайловском, Иловлинском, Городищенском районах и в разы превышая производительность труда в других районах Волгоградской области (рис. 1). В результате анализа карт Вороного было установлено, что лучшие возможности для роста производительности труда имелись в

<sup>1</sup> ESDA – exploratory spatial data analysis (англ.)

Киквидзенском, Новоаннинском и Михайловском муниципальных районах (рис. 1, 2; табл. 2). При этом, отрицательная часть трудовой составляющей  $PED_A$  – трудоёмкость производства  $A/Q$  – определена наибольшей в Руднянском, Жирновском, Котовском, Камышинском и Старополтавском муниципальных районах.

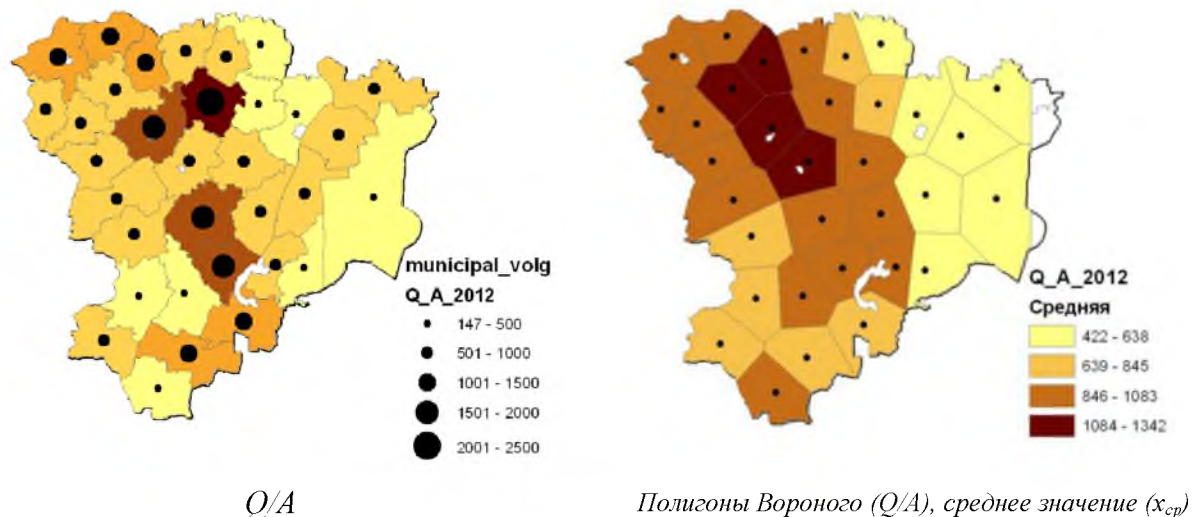


Рис. 1. Производительность труда ( $Q/A$ ) в муниципальных районах Волгоградской области в 2012 году, тыс. руб. валового муниципального продукта (ВМП) на одного занятого

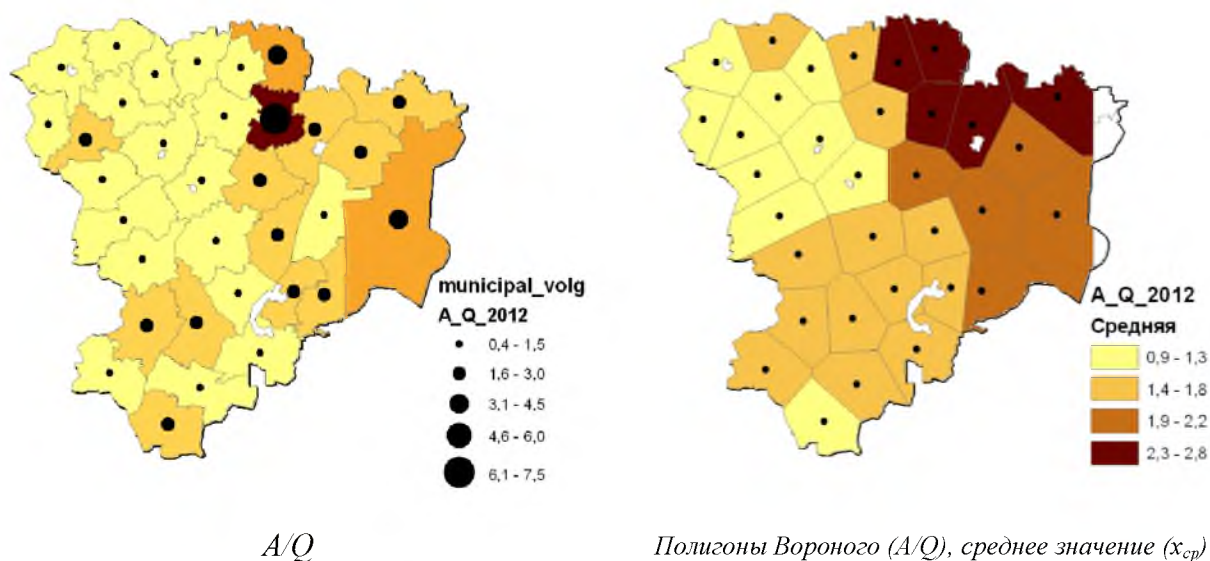


Рис. 2. Трудоёмкость производства ( $A/Q$ ) в муниципальных районах Волгоградской области в 2012 году, количество занятых в экономике на 1 млн. руб. ВМП

Таблица 2

**Оценка тенденций пространственных изменений  $PED_A$  на основе расчёта статистики Вороного – среднего значения  $x_{ср}$  – для каждого муниципального района и его окружения за 2012 год**

$PED_A$	Вариация ( $v$ )	Асимметрия ( $As$ )	Экссесс ( $Ex$ )	Локализация наибольших значений $x_{ср}$ по муниципальным районам	Среднее значение ( $x_{ср}$ )
Производительность труда $Q/A$	0,26	-0,17	2,56	Киквидзенский, Новоаннинский, Михайловский, Фроловский	1084-1342
Трудоёмкость производства $A/Q$	0,34	0,76	2,46	Руднянский, Жирновский, Котовский, Камышинский, Старополтавский	2,3 – 2,8





Оценка производственной составляющей потенциала экономического развития  $RED_T$  муниципальных районов региона позволяет выявить резервы его роста, обусловленные состоянием материально-технической базы производства в муниципальных районах. По данным за 2012 год, примерно 26% объёма основных фондов в хозяйствах Волгоградской области сосредоточены в Калачевском, Камышинском, Городищенском и Среднеахтубинском муниципальных районах [11]. На долю каждого из оставшихся районов приходится менее 5% основных фондов всех муниципальных районов области. Однако уровень технологической отдачи средств производства ( $Q/T$ ) – самый высокий в Быковском, Чернышковском, Серафимовическом, Руднянском, Даниловском и Ленинском районах – свидетельствует о существующей проблеме неэффективного использования производственных мощностей в большинстве муниципальных районов области (рис. 3). Высокие производственные показатели, скорее всего, достигаются за счёт повышения интенсивности ручного труда. В большинстве районов Волгоградской области технологическая отдача средств производства ( $Q/T$ ) в 2012 году составляла 0,2 – 3,9 руб. ВМП на один рубль стоимости основных фондов, а техническая ёмкость произведённой в муниципальных хозяйствах продукции – от 0,4 до 4,0 руб. стоимости основных фондов на один рубль произведённого продукта.

Полигоны Вороного свидетельствуют о том, что благоприятные возможности для повышения технологической отдачи средств производства ( $Q/T$ ) в 2012 году имелись только в Николаевском, Палласовском, Быковском, Дубовском и Ленинском муниципальных районах (рис. 3; табл. 3). При этом, отрицательная часть производственной составляющей  $RED_T$  – технико-технологическая ёмкость произведённой продукции ( $T/Q$ ) – определена наибольшей в Руднянском, Жирновском, Котовском, Камышинском и Старополтавском муниципальных районах (рис. 4).

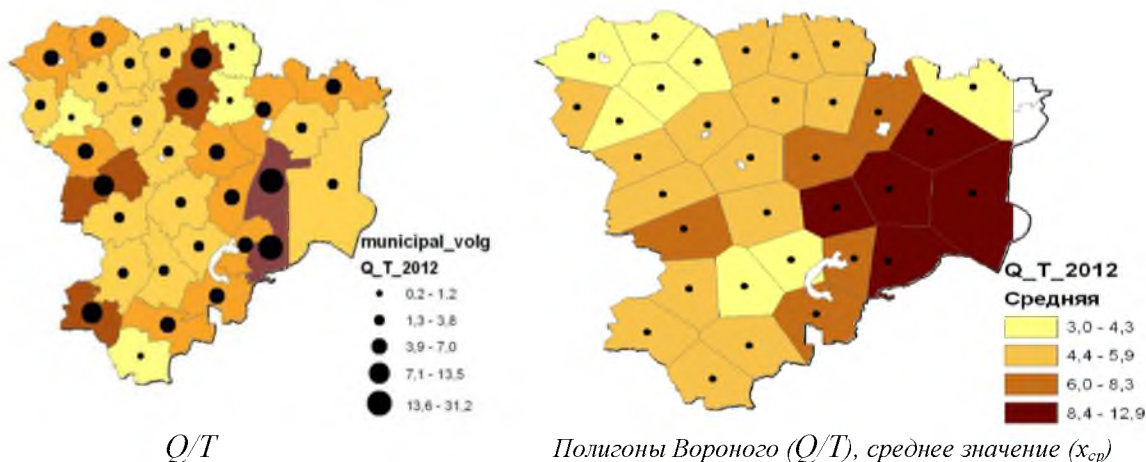


Рис. 3. Технологическая отдача средств производства ( $Q/T$ ) в муниципальных районах Волгоградской области ( $T/Q$ ) за 2012 год, произведённый рубль ВМП на рубль стоимости основных фондов

Таблица 3

Оценка тенденций пространственных изменений  $RED_T$  на основе расчёта статистики Вороного – среднего значения  $x_{cp}$  – для каждого муниципального района и его окружения за 2012 год

$RED_T$	Вариация ( $v$ )	Асимметрия ( $As$ )	Экцесс ( $Ex$ )	Локализация наибольших значений $x_{cp}$ по муниципальным районам	Среднее значение ( $x_{cp}$ )
Технологическая отдача средств производства ( $Q/T$ )	0,43	1,27	3,69	Николаевский, Палласовский, Быковский, Дубовский, Ленинский	8,4 – 12,9
Технико-технологическая ёмкость произведённой продукции ( $T/Q$ )	0,69	1,24	3,51	Руднянский, Жирновский, Котовский, Камышинский, Старополтавский	1,0 – 1,5

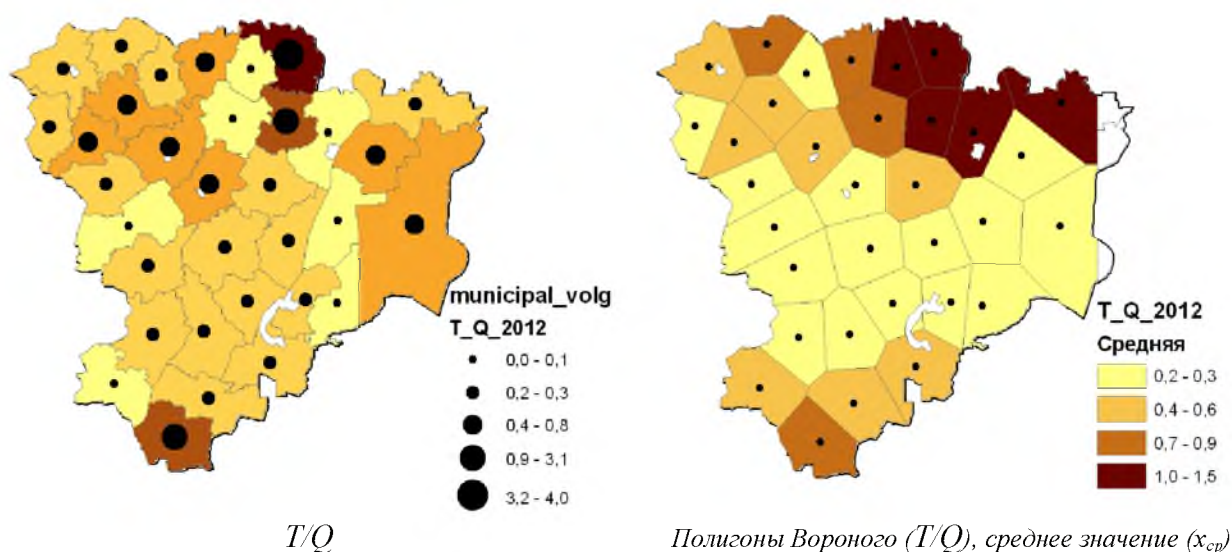


Рис. 4. Техничко-технологическая ёмкость произведённой продукции (Т/Q) в муниципальных районах Волгоградской области за 2012 год, рубль стоимости основных фондов на один рубль произведенной продукции

Важнейшей составляющей потенциала экономического развития муниципальных районов является эффективность использования их *природно-ресурсного потенциала*, в частности, посевных площадей всех зерновых культур, около 30% которых сосредоточены в шести муниципальных районах на юге Волгоградской области (Клетский, Суrowsикинский, Калачёвский, Чернышковский, Октябрьский, Котельниковский). Тем не менее, высокая урожайность зерновых культур на уровне более одной тонны с одного гектара наблюдается в значительно большем числе районов юга и севера Волгоградской области, обеспечивая, тем самым, прирост потенциала экономического развития в этих муниципальных образованиях (рис. 5). Снижение урожайности и увеличение ресурсоёмкости производства в сельском хозяйстве возрастает в восточных районах области на территории Волгоградского Заволжья, что обусловлено неблагоприятными для развития земледелия погодно-климатическими условиями.

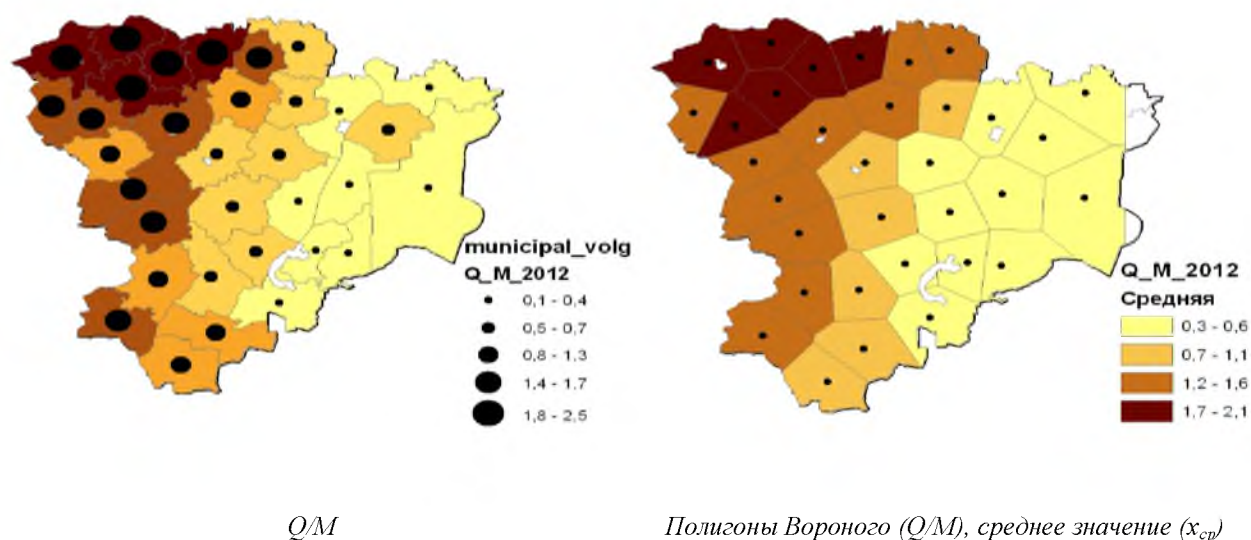
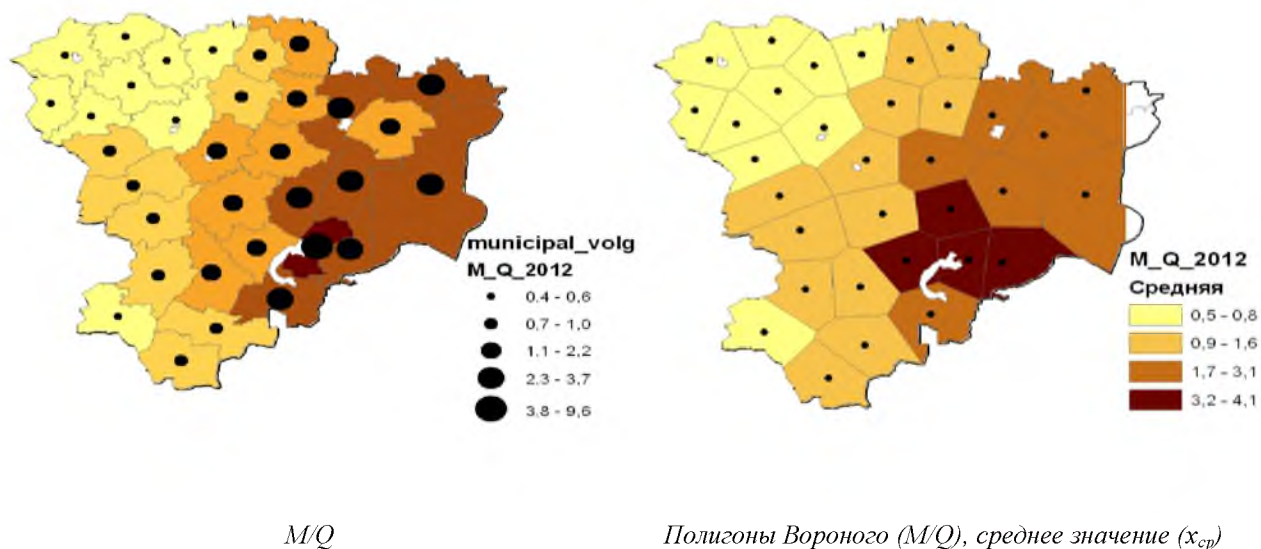


Рис. 5. Урожайность (ресурсоотдача) сельскохозяйственного производства (Q/M) в муниципальных районах Волгоградской области в 2012 году, тонн/га

В соответствии с результатами построения полигонов Вороного установлено, что благоприятные возможности для повышения урожайности сельскохозяйственного про-



изводства (Q/M) в 2012 году имелись только в Урюпинском, Новониколаевском, Киквидзенском, Еланском, Новоаннинском и Алексеевском муниципальных районах (рис. 5; табл. 4). При этом, отрицательная часть природно-ресурсной составляющей  $PED_M$  – ресурсоёмкость сельскохозяйственного производства (M/Q) – определена наибольшей в Дубовском, Городищенском, Среднеахтубинском и Ленинском муниципальных районах (рис. 6).



$M/Q$

Полигоны Вороного ( $M/Q$ ), среднее значение ( $x_{cp}$ )

Рис. 6. Ресурсоёмкость сельскохозяйственного производства (M/Q) в муниципальных районах Волгоградской области в 2012 году, га/тонна

Институциональная составляющая  $PED_{INS}$  может быть определена в соответствии с уровнем потерь рабочего времени в результате нарушений трудовой дисциплины и несчастных случаев на производстве (Ins/O), измеряемой числом человеко-дней нетрудоспособности у пострадавших с утратой трудоспособности на один рабочий день (и более) и со смертельным исходом за год, приходящихся на каждую функционирующую в районе организацию, и, соответственно, организационной обеспеченностью потерь рабочего времени (O/Ins), измеряемой количеством организаций на один человеко-день нетрудоспособности, т.е.  $PED_{INS} = F(Ins/O; O/Ins)$  (рис. 7, 8). Выбор показателей в таком виде обусловлен относительной простотой их оценки на основе существующих статистических данных. При этом следует иметь в виду, что составляющая  $PED_{INS}$  в указанном виде способна корректировать, в том числе и с отрицательным знаком, потенциал экономического развития каждого муниципального района.

Таблица 4

**Оценка тенденций пространственных изменений  $PED_M$  на основе расчёта статистики Вороного – среднего значения  $x_{cp}$  – для каждого муниципального района и его окружения за 2012 год**

$PED_M$	Вариация ( $v$ )	Асимметрия ( $As$ )	Эксцесс ( $Ex$ )	Локализация наибольших значений $x_{cp}$ по муниципальным районам	Среднее значение ( $x_{cp}$ )
Урожайность (ресурсоотдача) сельскохозяйственного производства (Q/M)	0,65	0,5	2,06	Урюпинский, Новониколаевский, Киквидзенский, Еланский, Новоаннинский, Алексеевский	1,7 – 2,1
Ресурсоёмкость сельскохозяйственного производства (M/Q)	0,65	0,9	2,59	Дубовский, Городищенский, Среднеахтубинский, Ленинский	3,2 – 4,1



В результате анализа карт Вороного установлено, что наиболее неблагоприятные условия для снижения уровня потерь рабочего времени на каждую организацию ( $Ins/O$ ) в 2012 году оставались в Урюпинском, Новоаннинском, Нехаевском и Алексеевском муниципальных районах (рис. 7; табл. 5). При этом, отрицательная часть институциональной составляющей  $PE_{INS}$  – организационная обеспеченность потерь рабочего времени в результате несчастных случаев на производстве ( $O/Ins$ ) – определена наибольшей в Ново-николаевском, Киквидзенском, Еланском, Новоаннинском, Михайловском, Даниловском и Среднеахтубинском муниципальных районах (рис. 8).

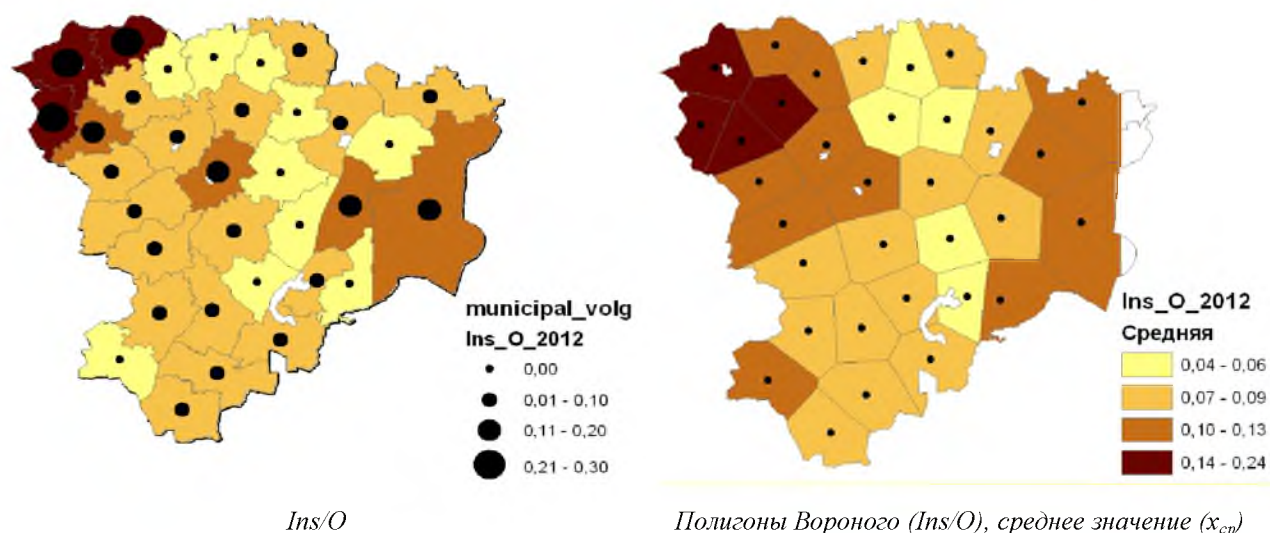


Рис. 7. Уровень потерь рабочего времени на каждую организацию ( $Ins/O$ ) в муниципальных районах Волгоградской области в 2012 году, число человеко-дней нетрудоспособности на одну организацию

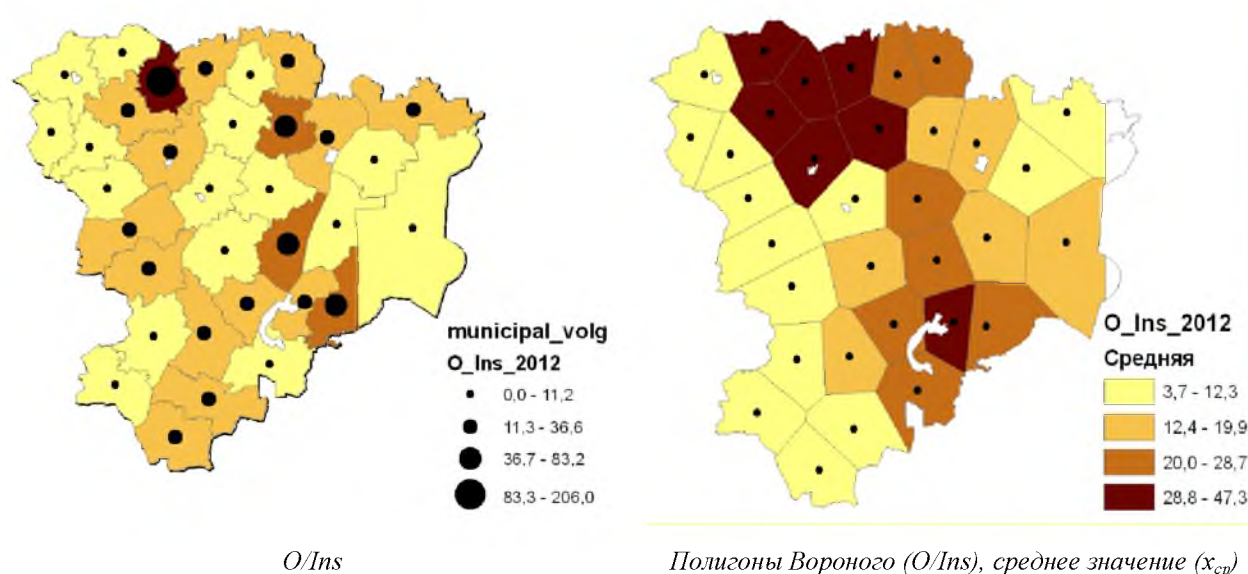


Рис. 8. Организационная обеспеченность потерь рабочего времени в результате несчастных случаев на производстве ( $O/Ins$ ) в муниципальных районах Волгоградской области в 2012 году, количество организаций на один человеко-день нетрудоспособности





Таблица 5

**Оценка тенденций пространственных изменений  $PED_{INS}$  на основе расчёта статистики Вороного – среднего значения  $x_{cp}$  – для каждого муниципального района и его окружения за 2012 год**

$PED_{INS}$	Вариация ( $v$ )	Асимметрия ( $As$ )	Экссесс ( $Ex$ )	Локализация наибольших значений $x_{cp}$ по муниципальным районам	Среднее значение ( $x_{cp}$ )
<b>Уровень потерь рабочего времени на каждую организацию (<math>Ins/O</math>)</b>	0,44	1,38	5,05	Урюпинский, Новоаннинский, Нехаевский, Алексеевский	0,14 – 0,24
<b>Организационная обеспеченность потерь рабочего времени в результате несчастных случаев на производстве (<math>O/Ins</math>)</b>	0,61	0,68	2,35	Новониколаевский, Киквидзенский, Еланский, Новоаннинский, Михайловский, Даниловский, Среднеахтубинский	28,8 – 47,3

Организационная составляющая потенциала экономического развития муниципальных районов  $PED_O$  может быть выражена организационной ёмкостью ( $O/Q$ ) и организационной отдачей ( $Q/O$ ) произведённого в муниципальных районах ВМП, измеряемых соотношением его объема и количеством организаций в муниципальных районах, т.е.  $PED_O = F(O/Q; Q/O)$ . Оценка организационной составляющей потенциала экономического развития  $PED_O$  позволяет выявить резервы экономического развития муниципальных районов, обусловленные количеством действующих предприятий и организаций, а также состоянием организационной культуры в них.

По данным статистики за 2012 год, около 30% всех предприятий и организаций Волгоградской области локализованы в Калачёвском, Городищенском, Среднеахтубинском, Светлоярском, Новоаннинском и Жирновском муниципальных районах. Но, несмотря на это, наибольшая организационная отдача в производстве ВМП в 2012 году была достигнута в других районах области (рис. 9). Наиболее высокая эффективность производственной деятельности организаций в 2012 году отмечалась в Иловлинском, Даниловском и Урюпинском муниципальных районах. Стоимость произведённой при этом продукции достигла 25 млн. руб. в расчете на одну организацию. В этих же муниципальных районах были достигнуты наименьшие значения организационной ёмкости произведённого муниципального продукта. Такого рода распределение показателей, характеризующих потенциал экономического развития муниципальных районов, отчасти согласуется с показателями производительности труда и трудоёмкости производства в этих районах за год.

В результате анализа карт Вороного установлено, что наиболее благоприятные условия для повышения организационной отдачи производства ВМП ( $Q/O$ ) в 2012 году складывались в Киквидзенском, Еланском, Серафимовическом, Фроловском и Калачевском муниципальных районах (рис. 9; табл. 6). При этом, отрицательная часть организационной составляющей  $PED_O$  – организационная ёмкость ВМП ( $O/Q$ ) – определена наибольшей в Жирновском, Котовском, Камышинском, Среднеахтубинском и Ленинском муниципальных районах (рис. 10).

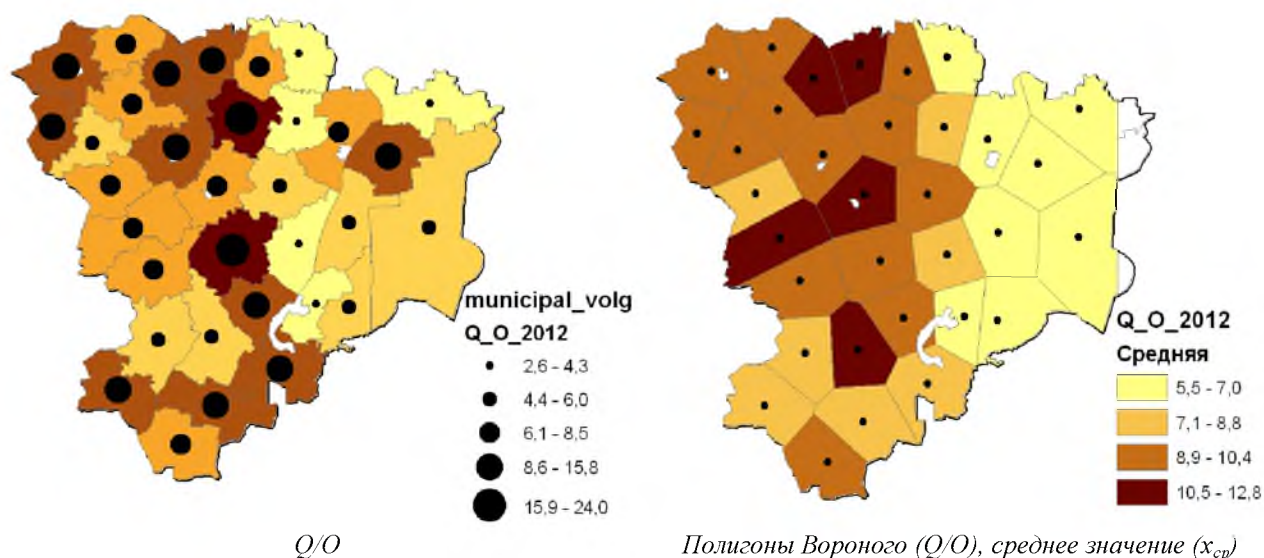


Рис. 9. Организационная отдача производства ВМП (Q/O) в муниципальных районах Волгоградской области в 2012 г., млн. руб. ВМП на одну организацию

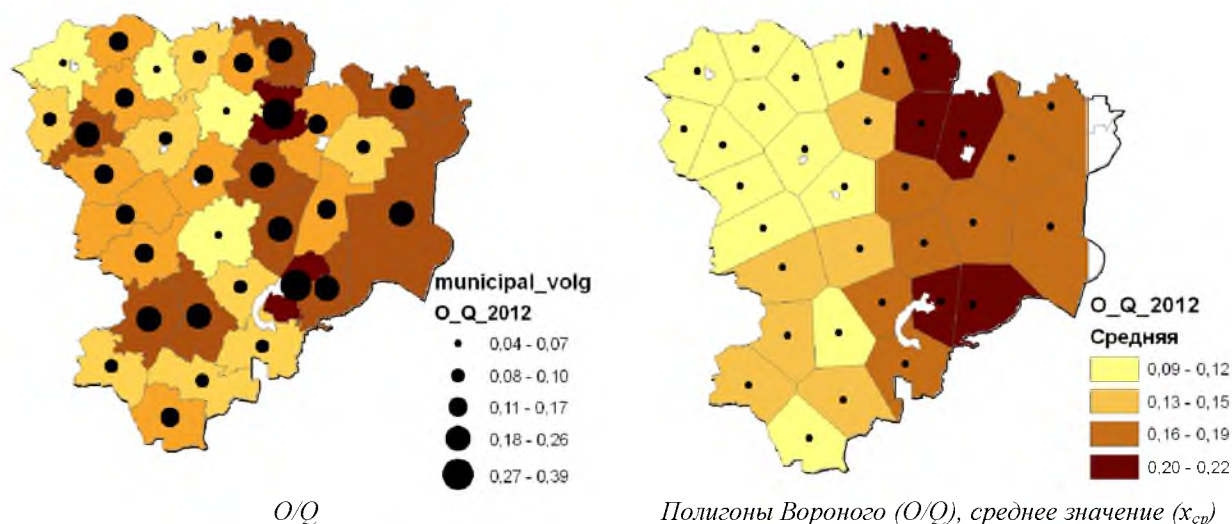


Рис. 10. Организационная ёмкость ВМП (O/Q) в муниципальных районах Волгоградской области в 2012, единиц организаций на 1 тыс. руб. произведенной продукции

Таблица 6

**Оценка тенденций пространственных изменений  $PEDo$  на основе расчёта статистики Вороного – среднего значения  $x_{ср}$  – для каждого муниципального района и его окружения за 2012 год**

$PEDo$	Вариация ( $v$ )	Асимметрия ( $As$ )	Экссесс ( $Ex$ )	Локализация наибольших значений $x_{ср}$ по муниципальным районам	Среднее значение ( $x_{ср}$ )
Организационная отдача производства ВМП (Q/O)	0,22	-0,09	2,25	Киквидзенский, Еланский, Серафимовичский, Фроловский, Калачевский	10,5 – 12,8
Организационная ёмкость ВМП (O/Q)	0,21	0,23	1,66	Жирновский, Котовский, Камышинский, Среднехлебный, Ленинский	0,20 – 0,22



На завершающем этапе оценки потенциала экономического развития был выполнен анализ *информационной* его составляющей  $PED_{INF}$ . Информационная составляющая  $PED_{INF}$  может быть представлена информационной ёмкостью ( $Inf/Q$ ) и информационной отдачей ВМП в регионе ( $Q/Inf$ ), измеряемых соотношением величины ВМП и затрат на информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), т.е.  $PED_{INF} = F(Inf/Q; Q/Inf)$ . По данным за 2012 год, затраты в муниципальных районах Волгоградской области на ИКТ в объёме не менее 80% общих по области затрат были реализованы в ряде районов области: Старополтавском, Серафимовическом, Ольховском и Быковском. Около 44% всех затрат приходилось на Старополтавский район, соответственно и уровень информационной ёмкости произведённого ВМП ( $Inf/Q$ ) достигал здесь наибольшего значения среди всех районов области (рис. 11). В результате анализа карт Вороного установлено, что наиболее благоприятные условия для повышения информационной ёмкости производимого ВМП ( $Inf/Q$ ) в 2012 году складывались в Жирновском, Камышинском, Старополтавском, Николаевском и Палласовском муниципальных районах (рис. 11; табл. 7).

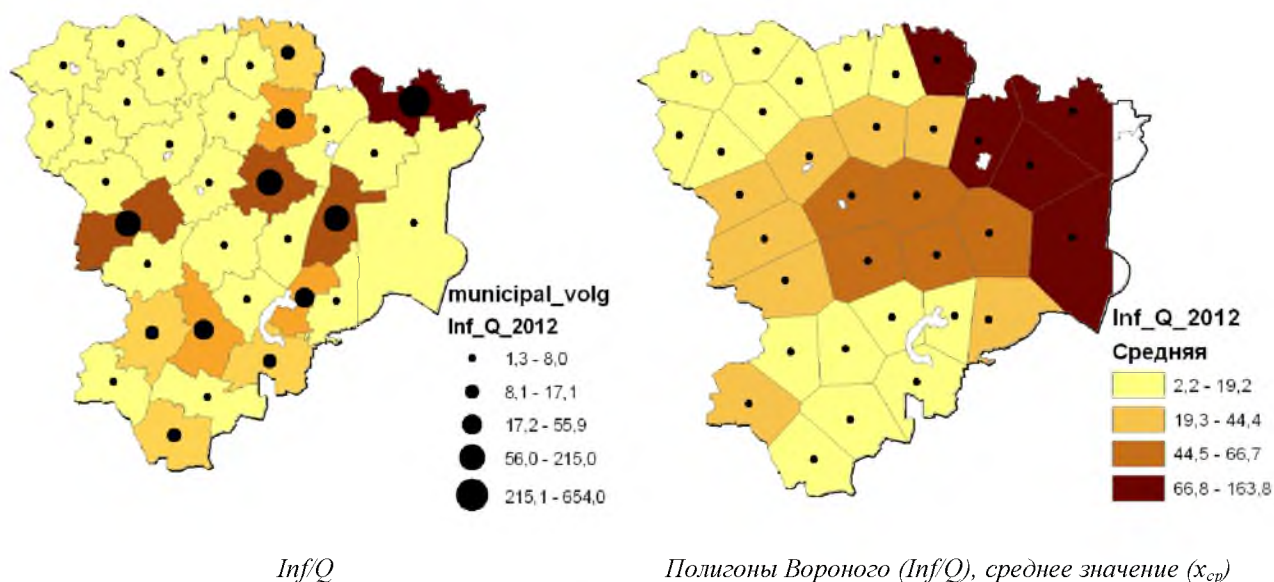


Рис. 11. Информационная ёмкость ВМП ( $Inf/Q$ ) в муниципальных районах Волгоградской области в 2012 г., рублей затрат на ИКТ / 1 тыс. руб. произведенной продукции

Таблица 7

**Оценка тенденций пространственных изменений  $PED_{INF}$  на основе расчёта статистики Вороного – среднего значения  $x_{ср}$  – для каждого муниципального района и его окружения за 2012 год**

$PED_{INF}$	Вариация ( $v$ )	Асимметрия ( $As$ )	Экцесс ( $Ex$ )	Локализация наибольших значений $x_{ср}$ по муниципальным районам	Среднее значение ( $x_{ср}$ )
<b>Информационная ёмкость ВМП (<math>Inf/Q</math>)</b>	1,11	1,51	4,18	Жирновский, Камышинский, Старополтавский, Николаевский, Палласовский	66.8 – 163.8

Статистические характеристики пространственного распределения величины показателей позволяют получить достаточно объективное представление о характере пространственной неоднородности исследуемых сфер хозяйственной деятельности. Так, коэффициент вариации ( $v$ ) характеризует относительную меру отклонения значений показателей от их среднего арифметического значения  $x_{ср}$ . Чем больше значение коэффициента вариации, тем больше разброс значений показателя и меньше их пространственная однородность (таб. 8).



Таблица 8

**Интерпретация изменчивости значений показателей  $PE_{DMR}$**

Характеристика	Интервал значений	Интерпретация
Коэффициент вариации	$v < 0,1$	Незначительная изменчивость
	$0,1 < v < 0,2$	Средняя изменчивость
	$0,2 < v < 0,33$	Значительная изменчивость
	$v > 0,33$	Существенная неоднородность
Коэффициент асимметрии	$As < 0$	Преобладают показатели со значениями выше среднего арифметического $x_{cp}$
	$As > 0$	Преобладают показатели со значениями ниже среднего арифметического $x_{cp}$
Коэффициент эксцесса	$Ex < 0$	Значения показателей более равномерно распределены в пространстве региона
	$Ex > 0$	Значения показателей сконцентрированы около среднего арифметического $x_{cp}$ и более локализованы в пространстве региона

Источник: составлено по [17].

Анализ статистических характеристик изменчивости и однородности распределения составляющих потенциала экономического развития муниципальных образований  $PE_{DMR}$  в Волгоградской области показал, что его *организационную*  $PE_O$  и *трудовую*  $PE_A$  составляющие следует определить как наименее изменчивые ( $v = 0,21 - 0,34$ ) и наиболее пространственно однородные ( $As = -0,17 - 0,76$ ;  $Ex = 1,66 - 0,56$ ) в региональном экономическом пространстве. Существенная пространственная изменчивость и неоднородность определена для остальных четырех составляющих –  $PE_M$ ,  $PE_T$ ,  $PE_{INS}$ ,  $PE_{INF}$ . Подобное состояние экономического потенциала в муниципальных районах скорее следует оценить как неблагоприятное, способствующее росту риска неравномерности социально-экономического развития муниципальных образований на территории Волгоградской области.

Таблица 8

**Оценка вариации пространственных изменений  $PE_{INF}$  на основе расчёта статистики Вороного – среднего значения  $x_{cp}$  – для каждого муниципального района и его окружения за 2012 год**

Составляющие $PE_D$	Вариация ( $v$ )	Асимметрия ( $As$ )	Эксцесс ( $Ex$ )
Организационная ёмкость производства ВМП, $O/Q$	<u>0,21</u>	0,23	1,66
Организационная отдача производства ВМП, $Q/O$	<u>0,22</u>	-0,09	2,25
Производительность труда, $Q/A$	<u>0,26</u>	-0,17	2,56
Трудоёмкость производства, $A/Q$	<u>0,34</u>	0,76	2,46
Технологическая отдача средств производства, $Q/T$	<u>0,43</u>	1,27	3,69
Уровень потерь рабочего времени на каждую организацию, $Ins/O$	<u>0,44</u>	1,38	5,05
Организационная обеспеченность потерь рабочего времени в результате несчастных случаев на производстве, $O/Ins$	<u>0,61</u>	0,68	2,35
Урожайность (ресурсоотдача) сельскохозяйственного производства, $Q/M$	<u>0,65</u>	0,5	2,06
Ресурсоёмкость сельскохозяйственного производства, $M/Q$	<u>0,65</u>	0,9	2,59
Технико-технологическая ёмкость произведённой продукции, $T/Q$	<u>0,69</u>	1,24	3,51
Информационная ёмкость ВМП, $Inf/Q$	<u>1,11</u>	1,51	4,18

В результате выполненного исследования были получены следующие выводы, которые сводятся к следующему: 1. Используемый потенциал экономического развития муниципальных районов характеризуется, по меньшей мере, 12 относительными показателями; 2. Созданные в ГИС полигоны Вороного подтвердили объективность пространственной неоднородности факторных составляющих потенциала экономического развития  $PE_{DMR}$  муниципальных районов Волгоградской области; 3. Реализованная на основе





полигонов Вороного система показателей  $PED_{MR}$  является дополнительным инструментом анализа и оценки экономического потенциала муниципальных районов, позволяющим оценить как благоприятные, так и негативные условия его формирования, а также выполнить типизацию муниципальных районов по уровню имеющегося и используемого потенциала экономического развития; 4. Сравнительный анализ карт Вороного позволяет исследовать неоднородность экономического развития муниципальных районов в региональном экономическом пространстве, установить пространственную взаимообусловленность всех факторных составляющих потенциала экономического развития, оценить текущее состояние экономического потенциала в каждом из них.

**Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Волгоградской области (грант №13-06-97086 р\_поволжье\_а).**

### Список литературы

1. Малиновская, Н.В. Понятие «экономический потенциал» в современной литературе / Н.В. Малиновская // Вестник Челябинского университета. Сер. Экономика. Социология. Социальная работа. 2006. №5. С. 61–64.
2. Чинова, Н.А. К вопросу о социально-экономическом потенциале региона: теоретический аспект / Н.А. Чинова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. №7(105). С. 109–112.
3. Павликова, О. В. Оценка производственно-экономического потенциала региона как фактор повышения его инвестиционной привлекательности (на примере Белгородской области) / О.В. Павликова // Вестник Кемеровского государственного университета. 2014. №2 (58). Т.2. С. 258–264.
4. Краснова, Т.Г. Исследование социально-экономического потенциала муниципальных образований / Т.Г. Краснова, Е.А. Балабанова // Известия ИГЭА. 2010. №1 (69). С. 56–58.
5. Метляхина, В.С. Сравнительная оценка имеющегося и используемого экономического потенциала муниципальных районов / В.С. Метляхина // Региональная экономика: теория и практика. 2011. №38 (221). С. 34–40.
6. Иншаков, О.В. Экономическая генетика и наноэкономика / О.В. Иншаков. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2007. – 94 с.
7. Плякин, А.В. Эволюционно-генетический подход к формированию системы региональной безопасности / А.В. Плякин, Е.А. Орехова // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2012. №1 (18). С. 16–20.
8. Плякин, А.В. Геоинформационное моделирование в оценке конкурентоспособности, устойчивости и безопасности развития муниципальных образований / А.В. Плякин // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2012. №3 (20). С. 23–29.
9. Орехова, Е.А. Пространственный анализ трансформации компонентной структуры малых и средних городов / Е.А. Орехова, А.В. Плякин, К.С. Штеменко // Научные ведомости Белгородского университета. Серия История. Политология. Экономика. Информатика. 2014. №8 (179). Выпуск 30/1. С. 32–41.
10. Городские округа и муниципальные районы Волгоградской области 2012: стат. обзор. Волгоград: Волгоградстат, 2013. – 221 с.
11. Основные фонды организаций Волгоградской области в 2012 г.: стат. обзор. Волгоград: Волгоградстат, 2013. – 119 с.
12. Сельское хозяйство, охота и лесоводство в Волгоградской области: стат. обзор. Волгоград: Волгоградстат, 2013. – 200 с.
13. Плякин, А.В. Пространственный анализ неравномерности социально-экономического развития муниципальных образований в геоинформационной системе: монография / А.В. Плякин, Е.А. Орехова. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012. – 140 с.
14. ARCGIS 9. Geostatistical Analyst. Руководство пользователя. – ESRI, 2001. – 285 с.
15. Миркин, Б.Г. Методы кластер-анализа для поддержки принятия решений: обзор: препринт WP7/2011/03 – М.: Изд. дом Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», 2011. – 88 с.
16. Орехова, Е.А. Геоэкономический анализ для оценки социально-экономического состояния муниципальных образований региона: проблемы и средства реализации / Е.А. Орехова, А.В. Плякин // Основы экономики, управления и права. 2013. №6 (12). С. 33–38.



17. Инструменты финансового и инвестиционного анализа. Статистические параметры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://investment-analysis.ru/metodFC2/daily-variance-arithmetic-mean-deviation.html> (дата обращения 12.07.2014).

## **VORONOI MAPS FOR STUDING OF THE FACTOR STRUCTURE OF THE ECONOMIC POTENTIAL OF MUNICIPAL DISTRICTS**

**E.A. OREKHOVA<sup>1</sup>**

**A.V. PLYAKIN<sup>2</sup>**

*1) Volzhsky Institute  
of Economics, Pedagogy  
and law*

*Volzhsky*

*2) Volzhsky Institute  
of Humanities (branch)  
Volgograd State University*

*Volzhsky*

*<sup>1)</sup> e-mail: eorekhova@mail.ru*

*<sup>2)</sup> e-mail: aplyakin@mail.ru*

In article on the basis of statistical data for 2012 attempted practical use of geostatistical analysis tool – Voronoi maps – to perform spatial analysis and evaluation of the most important components of economic development potential (PEDMD) municipal districts, including: labor, environmental, industrial, institutional, organizational and informational subsystem. Confirmed the objectivity of spatial heterogeneity factor components of the economic potential of municipal districts on the basis Voronoi maps. Comparative analysis of Voronoi maps can be used as an additional means of the study of hidden patterns in the regional economic area and identify spatial relationships of factor components of the economic potential of municipalities.

Keywords: Volgograd region, municipal district, economic potential, the structure of the economic potential, evolutionary-genetic approach, indicators of economical development, Voronoi maps, spatial analysis, GIS, thematic maps.